

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 698 434 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.1996 Patentblatt 1996/09

(51) Int. Cl.⁶: B22D 11/10

(21) Anmeldenummer: 95112424.7

(22) Anmeldetag: 08.08.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT LU NL SE

(30) Priorität: 22.08.1994 DE 4429685

(71) Anmelder: SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
D-40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• Streubel, Hans
D-40699 Erkrath (DE)
• Flemming, Günter, Dr.
D-40699 Erkrath (DE)
• Boysen, Erk
D-40883 Ratingen (DE)

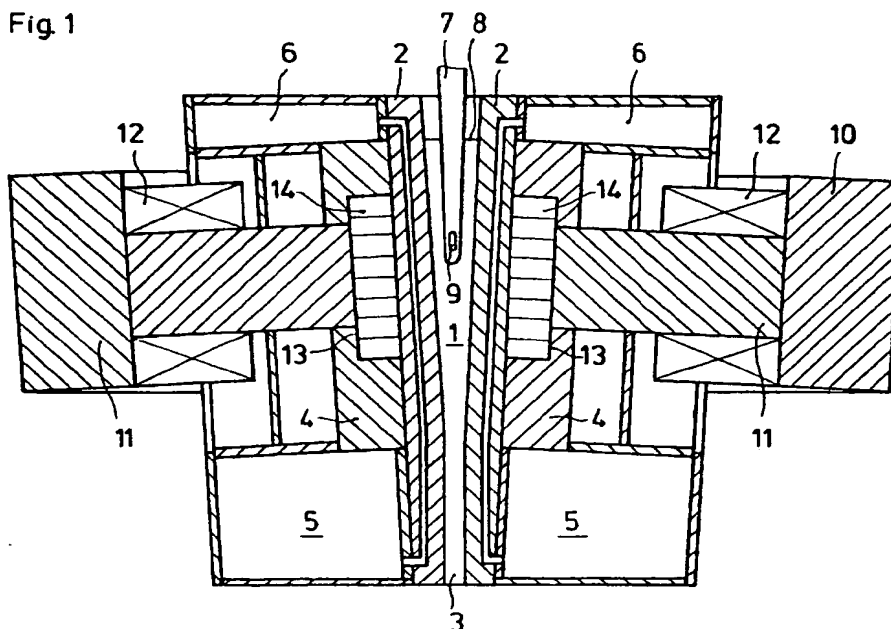
(74) Vertreter: Valentin, Ekkehard et al
D-57072 Siegen (DE)

(54) **Stranggiessanlage zum Giessen von Dünnbrammen**

(57) Eine Stranggießanlage zum Gießen von Dünnbrammen ist mit einer elektromagnetischen Bremsvorrichtung für die durch ein Tauchgießrohr in die Kokille einströmende Stahlschmelze versehen, die aus je einer den Kokillenbreitseiten zugeordneten Spule mit einem ferromagnetischen Kern sowie einem die Kokille umschließenden Joch besteht.

Zur Schaffung einer einfachen, kostengünstigen und definiert einstellbaren Bremsvorrichtung sind die Kerne aus je einem Hauptkern (11) und einem gießstrangseitigen Teilkern (14) gebildet, wobei unterschiedliche Teilkerne (14a - m) zur Anpassung des Magnetfeldes an wechselnde Gießbedingungen wahlweise einsetzbar sind.

Fig 1



EP 0 698 434 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Stranggießanlage zum Gießen von Dünnbrammen mit einer elektromagnetischen Bremsvorrichtung für die durch ein Tauchgießrohr in die Kokille einströmende Stahlschmelze, die aus je einer den Kokillenbreitseiten zugeordneten Spule mit einem ferromagnetischen Kern sowie einem die Kokille umschließenden Joch besteht.

Bei einer derartigen, durch die EP-B1 04 01 504 bekannten Stranggießanlage sind den Breitseiten einer Brammenkokille Kerne einer elektromagnetischen Bremsvorrichtung zugeordnet, deren Pole übereinander angeordnet sind. Die Kerne sind zur Beeinflussung der Flussschicht des Magnetfeldes um eine untere Achse schwenkbar. Mit dieser aufwendigen Vorrichtung ist eine Beeinflussung des Magnetfeldes nur in begrenztem Umfang und geringer Genauigkeit durchführbar.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß sich bei unterschiedlichen Gießprogrammen d.h. unterschiedlichen Gießgeschwindigkeiten, Gießformaten, Stahlqualitäten und Eingießbedingungen unterschiedliche instabile Strömungsverhältnisse innerhalb der Kokille mit der Folge von Qualitätsmängeln einstellen.

Hiernach ist Aufgabe der Erfindung, die Schaffung einer Stranggießanlage zum Gießen von Dünnbrammen, mit einem engen Kokillenformraum, die aus dem Tauchgießrohr mit hoher Geschwindigkeit ausströmende Schmelze mit einer einfachen kostengünstigen Bremsvorrichtung genauer dem Gießprogramm und den daraus resultierenden Gießbedingungen anzupassen.

Die gestellte Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß die Kerne aus je einem Hauptkern und einem gießstrangseitigen Teilkern gebildet sind und unterschiedliche Teilkerne zur Anpassung des Magnetfeldes an wechselnde Gießbedingungen wahlweise einsetzbar sind.

Durch die erfindungsgemäße Anpassung des Magnetfeldes an das jeweilige Gießprogramm kann bei wechselnden Gießbedingungen durch definierte Abbremsung der Eingießströmung eine konstante optimale Strömungsverteilung innerhalb der Kokille erzielt werden. Insbesondere werden Strangschalenauswaschung, Gießspiegelwellen, zu einer Mangelschmierung führende örtliche Dickenschwankungen der aufliegenden Schlackenschicht, und ein Einziehen von Schlacke und Gießpulver in den Strang vermieden. Daraus resultiert als Gesamtwirkung eine erhebliche Verbesserung sowohl der Strangoberfläche als auch des Gefüges des gegossenen Dünnbrammenstranges.

Zur genaueren Anpassung und Einstellung des Magnetfeldes können die Teilkerne folgender Ausgestaltung verwendet werden:

Die Teilkerne weisen unterschiedliche Längenmaße auf.

Die Teilkerne weisen unterschiedliche Höhenmaße auf.

Die Teilkerne weisen Querschnittsverringerungen auf.

Seitenbereich eines Teilkernes sind gegenüber einem Mittenbereich in der Höhe versetzt.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung befindet sich in einem Kokillenrahmen zur Aufnahme der unterschiedlichen Teilkerne aus magnetischem Werkstoff gießstrangseitig vor einem Hauptkern eine Ausnehmung und in durch Teilkerne unterschiedlicher Abmessung in der Ausnehmung verbleibenden Zwischenräumen sind unmagnetische Füllstücke eingesetzt.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele mit Merkmalen und Vorteilen der Erfindung dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine Dünnbrammenstranggießkokille mit einer elektromagnetischen Bremsvorrichtung im Querschnitt,

Fig. 2 einen senkrechten Teilschnitt des Kokillenrahmens im Bereich der Ausnehmung für einen Teilkern mit Querschnitten von unterschiedlichen Teilkernen,

Fig. 3 einen horizontalen Teilschnitt einer Kokillenseite mit Längsschnitten unterschiedlicher Teilkerne und

Fig. 4 die Ansicht eines Teilkernes mit in Gießrichtung gegenüber einem Mittenbereich versetzten Seitenbereichen.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Stranggießkokille für Dünnbrammen ist ein Formraum 1 durch je zwei gekühlte Breitseitenwände 2 und Schmalseitenwände 3 gebildet. Die Breitseitenwände 2 sind an einem Kokillenrahmen 4 befestigt. Die Kühlwasserzufuhr erfolgt aus je einer unteren Kühlkammer 5, während die Kühlwasserableitung über je eine obere Kühlkammer 6 erfolgt. Die Stahlschmelze wird durch ein Tauchgießrohr 7 eingeleitet und die Kokille bis zum Gießspiegel 8 gefüllt, der durch Gießpulver abgedeckt wird. Das Tauchgießrohr 7 ist mit seitlichen nach unten geneigten Öffnungen 9 versehen aus denen die Gießströme austreten.

Eine elektromagnetische Bremsvorrichtung für die austretenden Gießströme besteht aus einem die Kokille umschließenden Joch 10, an dem auf jeder Seite ein über die Breite der Kokille reichender Hauptkern 11 befestigt ist. Jeder Hauptkern 11 ist von einer Spule 12 umgeben. Stirnseitig zu den Hauptkernen sind im Kokillenrahmen 4 Ausnehmungen 13 vorgesehen, in die Teilkerne 14a - m zur Beeinflussung des Magnetfeldes wahlweise eingesetzt werden.

In Fig. 2 sind vor der vertikal geschnittenen Ausnehmung 13 im Kokillenrahmen 4 verschiedene Teilkerne 14a - g in Einbaulage dargestellt. Die Teilkerne 14a - g unterscheiden sich sowohl hinsichtlich Länge, Querschnittsform als auch ihrer Anordnung in der Ausnehmung.

mung 13. Die sich dabei ergebenden Zwischenräume sind durch Füllstücke 15b - g ausgefüllt.

In Fig. 3 sind vor einer im Horizontalschnitt dargestellten Ausnehmung 13 im Kokillenrahmen 4 Längsansichten von über die Kokillenbreite reichenden Teilkernen 14h - l dargestellt. Zur Beeinflussung des Magnetfeldes sind die Teilkerne 14h - l über Längsabchnitte im Querschnitt reduziert, wobei Hohlräume durch Füllstücke 15i - l aus unmagnetischem Material ausgefüllt sind. Auch hierbei kann die Länge der Teilkerne variieren.

Fig. 4 zeigt eine Vorderansicht eines Teilkernes 14m, wobei seitliche Bereiche X gegenüber dem Mittenbereich Y in Richtung der durch den Pfeil 16 angegebenen Gießrichtung versetzt sind. Auf diese Weise erfolgt eine Anpassung in Richtung von abwärts geneigten Gießströmungen.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel einer Dünnbrammenkokille mit trichterförmigem oberem Eingießbereich beschränkt, sondern gleichermaßen bei Kokillen mit parallelen oder von der Oberseite bis zur Ausgangsöffnung gewölbten Breitseitenwänden anwendbar.

Patentansprüche

1. Stranggießanlage zum Gießen von Dünnbrammen mit einer elektromagnetischen Bremsvorrichtung für die durch ein Tauchgießrohr in die Kokille einströmende Stahlschmelze, die aus je einer den Kokillenbreitseiten zugeordneten Spule mit einem ferromagnetischen Kern sowie einem die Kokille umschließenden Joch besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kerne aus je einem Hauptkern (11) und einem gießstrangseitigen Teilkern (14) gebildet sind und unterschiedliche Teilkerne (14a - m) zur Anpassung des Magnetfeldes an wechselnde Gießbedingungen wahlweise einsetzbar sind.
2. Stranggießanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilkerne (14h - m) unterschiedliche Längenmaße (L) aufweisen.
3. Stranggießanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilkerne (14b - g) unterschiedliche Höhenmaße (H) aufweisen.
4. Stranggießanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilkerne (14e - g und 14i - m) über ihre Länge Querschnittsverringerungen aufweisen.
5. Stranggießanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß Seitenbereiche (X) eines Teilkernes (14m) gegenüber einem Mittenbereich (Y) in der Höhe (H) versetzt sind.
6. Stranggießanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, das sich in einem Kokillenrahmen (4) zur Aufnahme der unterschiedlichen Teilkerne (14a - m) gießstrangseitig vor einem Hauptkern (11) eine Ausnehmung (13) befindet und an die Stelle von durch Teilkerne (14b - g und 14i - m) unterschiedlicher Abmessung in der Ausnehmung (13) verbleibenden Zwischenräumen unmagnetische Füllstücke (15b - g und 15i - l) eingesetzt sind.

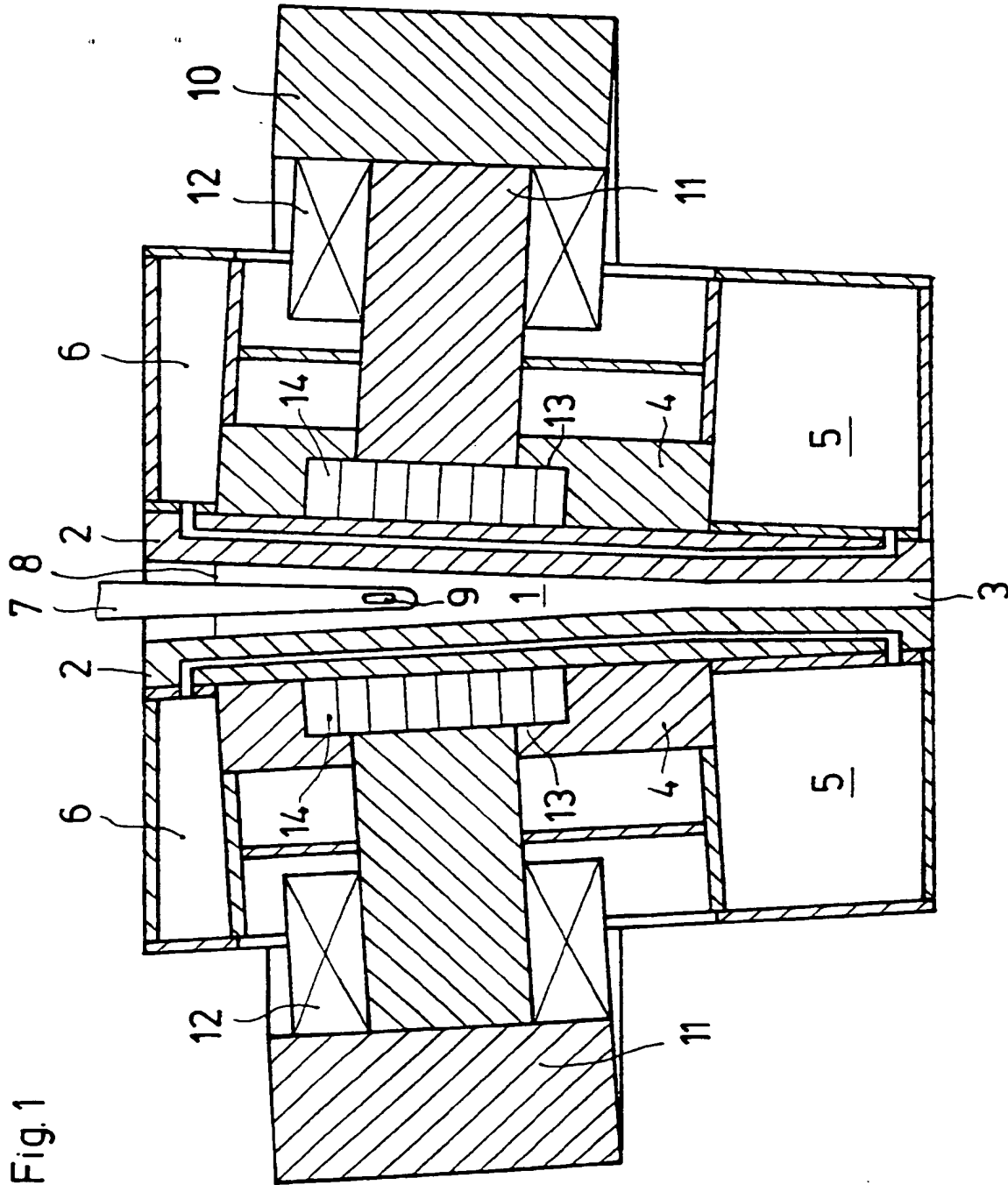
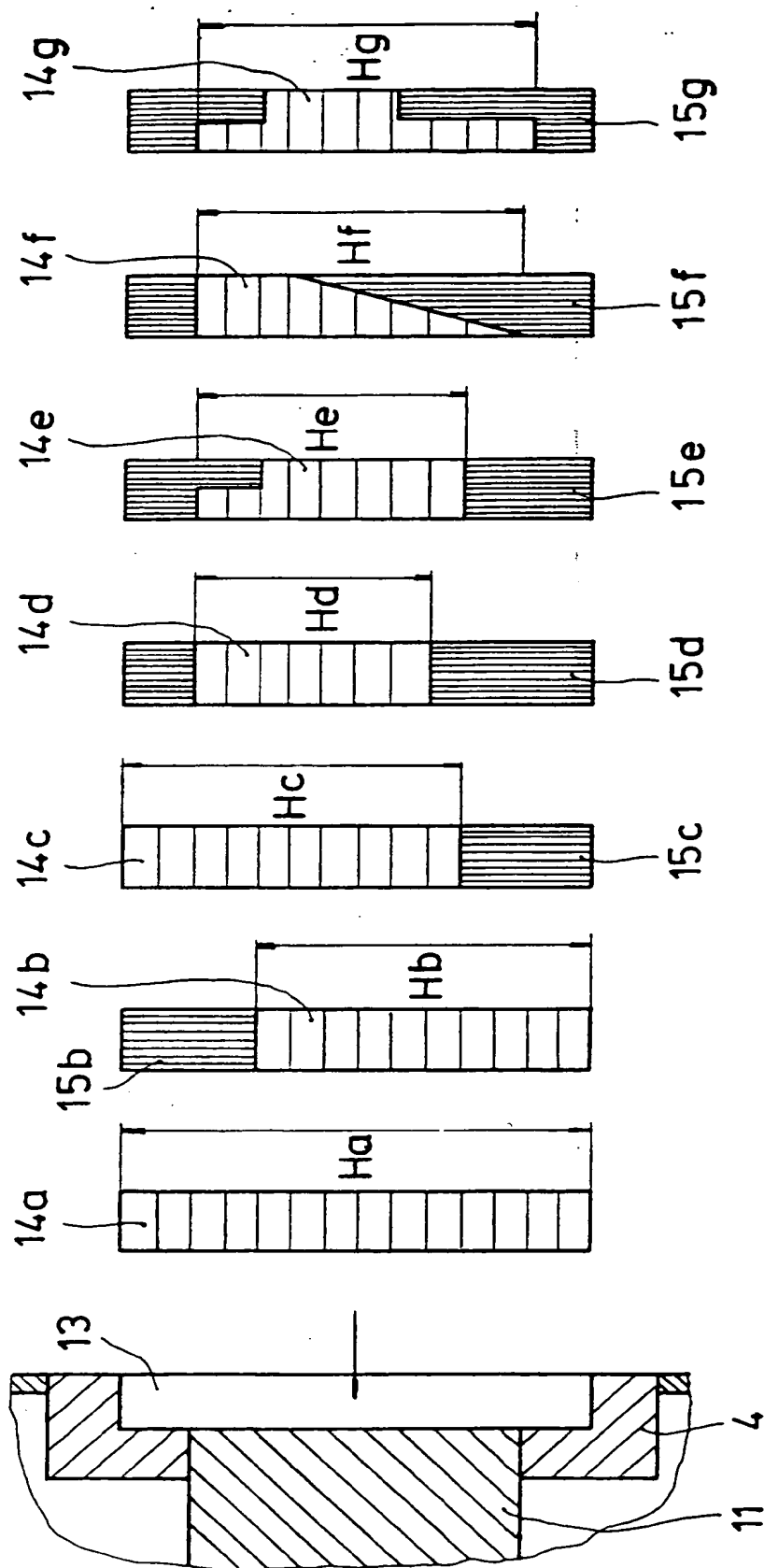
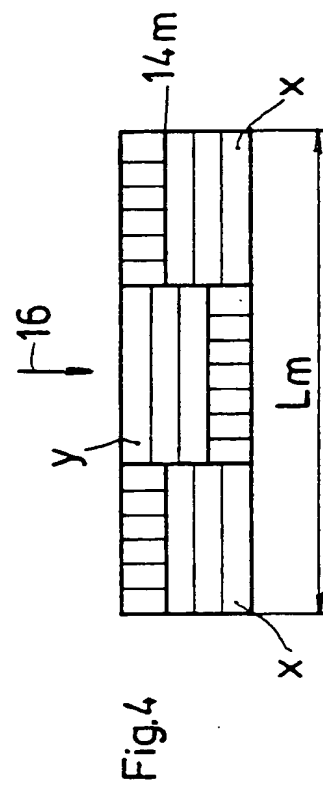
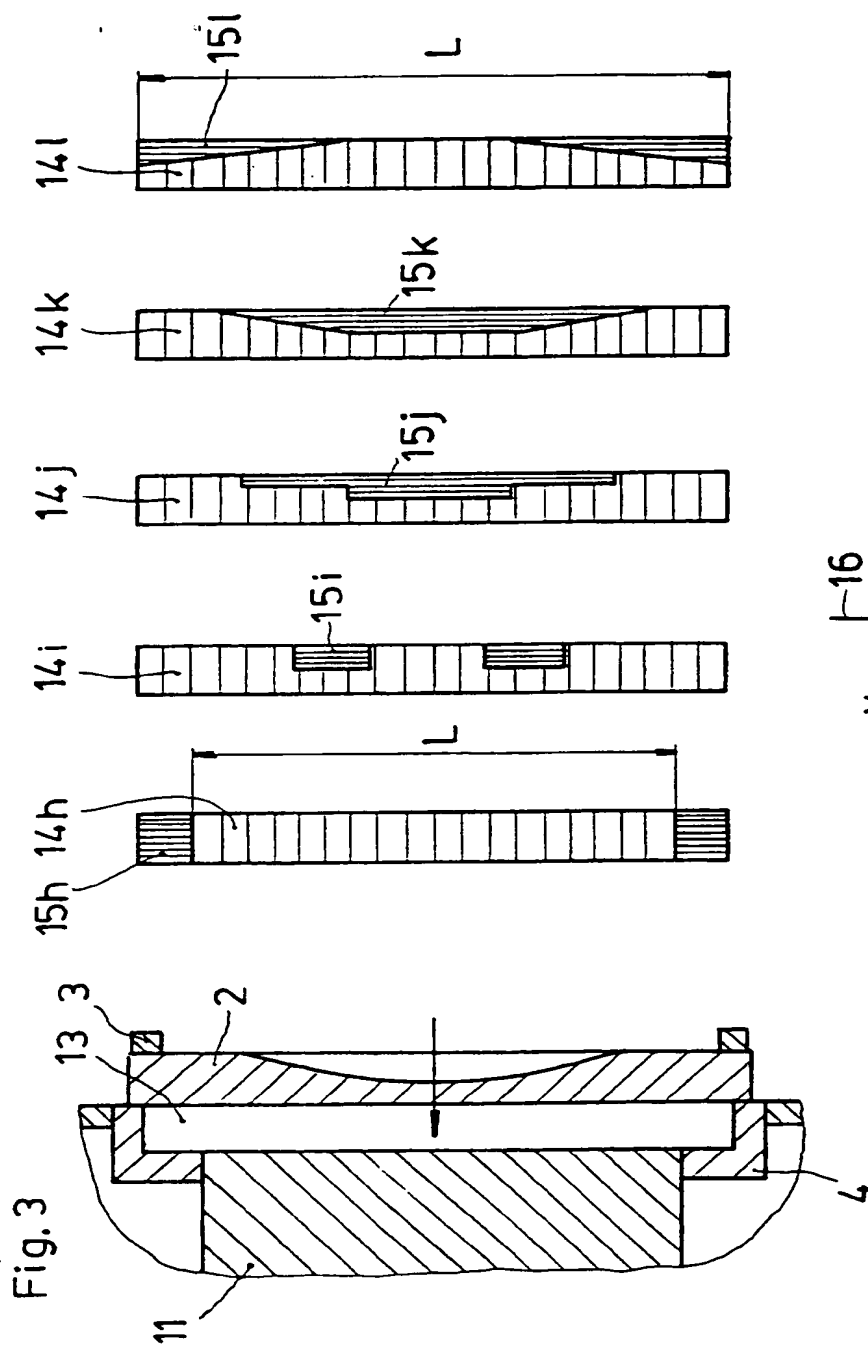


Fig.1

Fig. 2







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 2424

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	WO-A-92 12814 (ASEA BROWN BOVERI) 6.August 1992	1	B22011/10
A	* Seite 5, Zeile 25 - Seite 6, Zeile 11; Ansprüche *	2-6	
A	EP-A-0 317 790 (DANIELI OFF MECC ;CEDA SPA (IT)) 31.Mai 1989 * Ansprüche *	1	
A	CAHIERS D'INFORMATIONS TECHNIQUES DE LA REVUE DE METALLURGIE, Bd. 90, Nr. 4, 1.April 1993 Seiten 513-520, XP 000385086 MANNEVELD D 'THE EMBR: A NEW METALLURGICAL INSTRUMENT FOR CLEAN STEEL? FIRST RESULTS AT HOOGOVS IJMUIDEN'		
A,P	EP-A-0 614 713 (NIPPON STEEL CORP) 14.September 1994		
A	WO-A-94 16844 (ASEA BROWN BOVERI ;ANDERSSON ERLAND (SE); ERIKSSON JAN ERIK (SE);) 4.August 1994		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28.November 1995	Prüfer Wittblad, U
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschrittliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 01/92 (P4/C03)